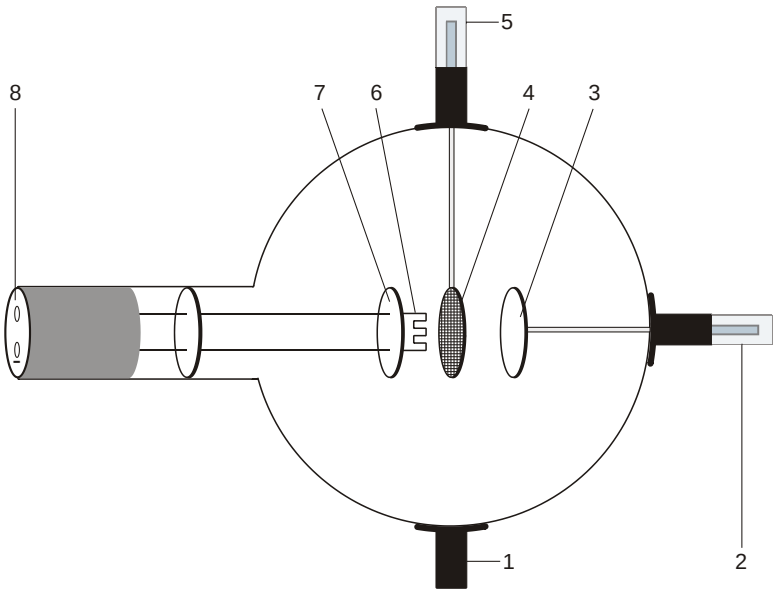
3B SCIENTIFIC® PHYSICS

Gastriode D 1000653

Bedienungsanleitung

05/18 ALF



1 Halter
2 4-mm-Steckerstift zum Anschluss der Anode
3 Anode
4 Gitter
5 Halter mit 4-mm-Steckerstift zum Anschluss des Gitters
6 Heizwendel
7 Kathodenplatte
8 4-mm-Buchsen zum Anschluss von Heizung und Kathode

1. Sicherheitshinweise

Glühkathodenröhren sind dünnwandige, evakuierte Glaskolben. Vorsichtig behandeln: Implosionsgefahr!

- Röhre keinen mechanischen Belastungen aussetzen.
- Verbindungskabel keinen Zugbelastungen aussetzen.
- Die Röhre nur in den Röhrenhalter D (1008507) einsetzen.

Beim Betrieb der Röhren können am Anschlussfeld berührungsgefährliche Spannungen und Hochspannungen anliegen.

- Schaltungen nur bei ausgeschalteten Versorgungsgeräten vornehmen.
- Röhren nur bei ausgeschalteten Versorgungsgeräten ein- und ausbauen.

Zu hohe Spannungen, Ströme sowie falsche Kathodenheiztemperatur können zur Zerstörung der Röhre führen.

- Die angegebenen Betriebsparameter einhalten.

Im Betrieb wird der Röhrenhals erwärmt.

- Röhre vor dem Ausbau abkühlen lassen.

Der Betrieb über längere Zeit bei heftiger Gasentladung kann zum Abtragen von Elektrodenmaterial führen, das sich auf dem Glaskolben niederschlägt und diesen verdunkelt.

Die Einhaltung der EC-Richtlinie zur elektromagnetischen Verträglichkeit ist nur mit den empfohlenen Netzgeräten garantiert.

2. Beschreibung

Die Gastriode ermöglicht die Aufnahme der I_A – U_A – Kennlinie, Beobachtung der selbständigen und unselbständigen Entladung sowie der diskontinuierlichen Energieabgabe von He-Atomen beim inelastischen Stoß mit freien Elektronen.

Die Gastriode ist eine mit Helium befüllte Röhre mit einem Heizfaden (Kathode) aus reinem Wolfram, einer runden Metallplatte (Anode) und einem dazwischen liegenden Drahtgitter in einem durchsichtigen Glaskolben. Kathode, Anode und Drahtgitter sind parallel zueinander an-

geordnet. Diese planare Bauform entspricht dem herkömmlichen Triodensymbol. Eine an einer der Heizfadenzuführungen befestigte runde Metallplatte sorgt für ein gleichförmigeres elektrisches Feld zwischen Kathode und Anode.

3. Technische Daten

Gasfüllung:	Helium
Heizung:	≤ 7,5 V AC/DC
Anodenspannung:	max. 500 V DC
Anodenstrom:	typ. 10 mA bei U_A= 300 V
Gitterspannung:	max. 30 V
Glaskolben:	ca. 130 mm Ø
Gesamtlänge:	ca. 260 mm

4. Bedienung

Zum Betrieb der Gastriode sind folgende Geräte zusätzlich erforderlich:

1 Röhrenhalter D	1008507
1 DC Netzgerät 500 V	
@115 V	1003307
oder	
@230 V	1003308
2 Analog Multimeter ESCOLA 100	1013527

Zusätzlich empfehlenswert:

Schutzadapter, 2-polig	1009961

4.1 Einsetzen der Röhre in den Röhrenhalter

- Röhre nur bei ausgeschalteten Versorgungsgeräten ein- und ausbauen.
- Fixierschieber des Röhrenhalters ganz zurück schieben.
- Röhre in die Klemmen einsetzen.
- Mittels der Fixierschieber Gastriode in den Klemmen sichern.
- Gegebenenfalls Schutzadapter auf die Anschlussbuchsen der Röhre stecken.

4.2 Entnahme der Röhre aus dem Röhrenhalter

- Zum Entnehmen der Röhre Fixierschieber wieder zurück schieben und Röhre entnehmen.

5. Experimentierbeispiele

5.1 Entladung, Nachweis der positiven Ladungsträger

- Schaltung gemäß Fig. 1 herstellen.
- Zum Nachweis der positiven Ladungsträger (He^+ – Ionen) bei der Gasentladung bei maximaler Heizspannung U_F den Strom I_G unter Beachtung des Vorzeichens messen.

5.2 Unselbständige Entladung

- Schaltung gemäß Fig. 2 herstellen.
- Kennlinie I_A – U_A (= U_G) für verschiedene Heizspannungen U_F (5 V…7,5 V) aufnehmen.

Bei etwa 25 V steigt der Anodenstrom I_A stark an. Dieser Anstieg ist begleitet von einem blauen Leuchten. Beim Ladungstransport sind sehr viel mehr Ladungsträger beteiligt als in der Hochvakuum-Triode (neben den Glühelektronen auch He^+ – Ionen).

5.3 Selbständige Entladung

- Schaltung gemäß Fig. 3 herstellen.
- Langsam die Anodenspannung U_A erhöhen und die Zündspannung U_Z für die Gasentladung bestimmen.
- Anodenspannung U_A wieder erniedrigen bis die selbständige Entladung stoppt. Löschspannung U_L registrieren.

5.4 Vereinfachte Frank-Hertz-Anordnung

Experiment zum Nachweis der der diskontinuierlichen Energieabgabe bei inelastischen Stößen der Elektronen mit Helium-Atomen. Die Elektronen fliegen in ein zwischen Gitter und Anode liegendes Gegenfeld. Sie erreichen die Anode nur, wenn sie genügend kinetische Energie besitzen, und tragen zum Strom I_A von der Anode zur Masse bei.

- Schaltung gemäß Fig. 4 herstellen.
- Bei einer Gegenspannung U_R von 6 V Beschleunigungsspannung U_A langsam von 0 auf 70 V erhöhen und dabei Anodenstrom I_A messen.
- Anodenstrom in Abhängigkeit der Beschleunigungsspannung grafisch darstellen.

Bis zu einer Beschleunigungsspannung von ca. 24 V nimmt der Strom zu um dann sprunghaft abzunehmen. Bei weiterer Erhöhung der Beschleunigungsspannung U_A steigt der Strom I_A wieder an um nach weiteren ca. 20 V wieder abzunehmen.

Im Verlauf des Anodenstroms müssen 2 Maxima deutlich sichtbar sein. Falls dies nicht der Fall ist, Heizspannung etwas erniedrigen.

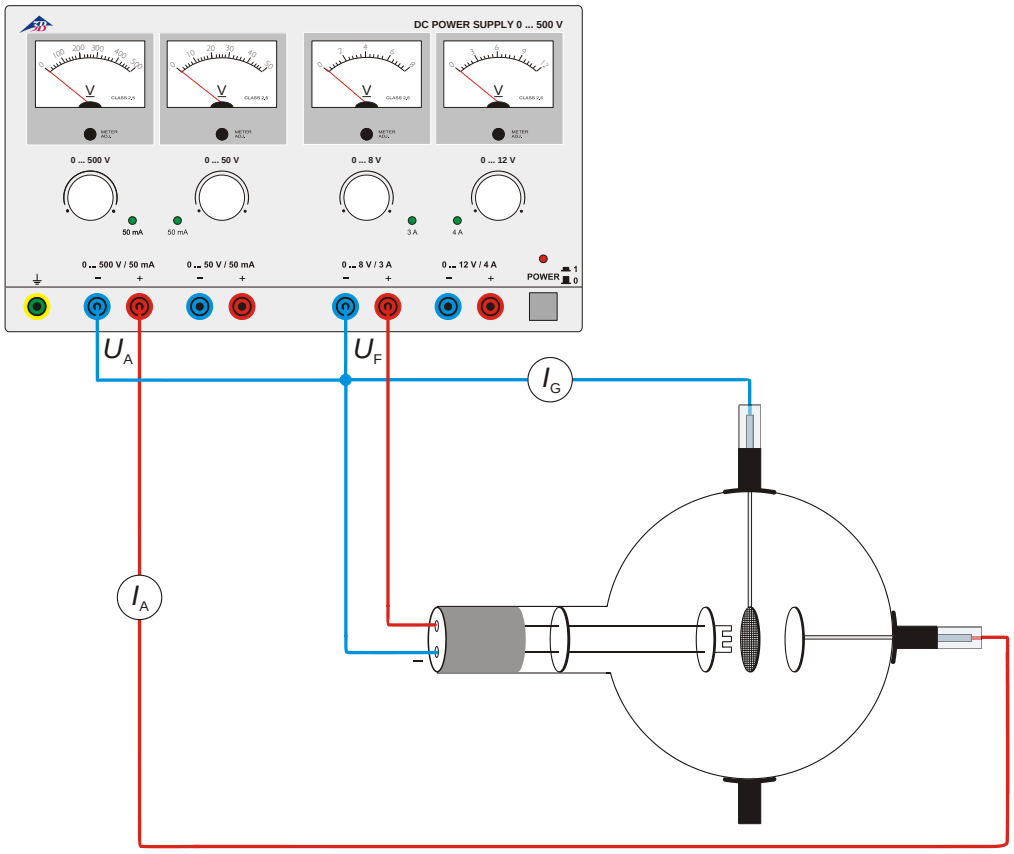


Fig. 1 Nachweis der positiven Ladungsträger

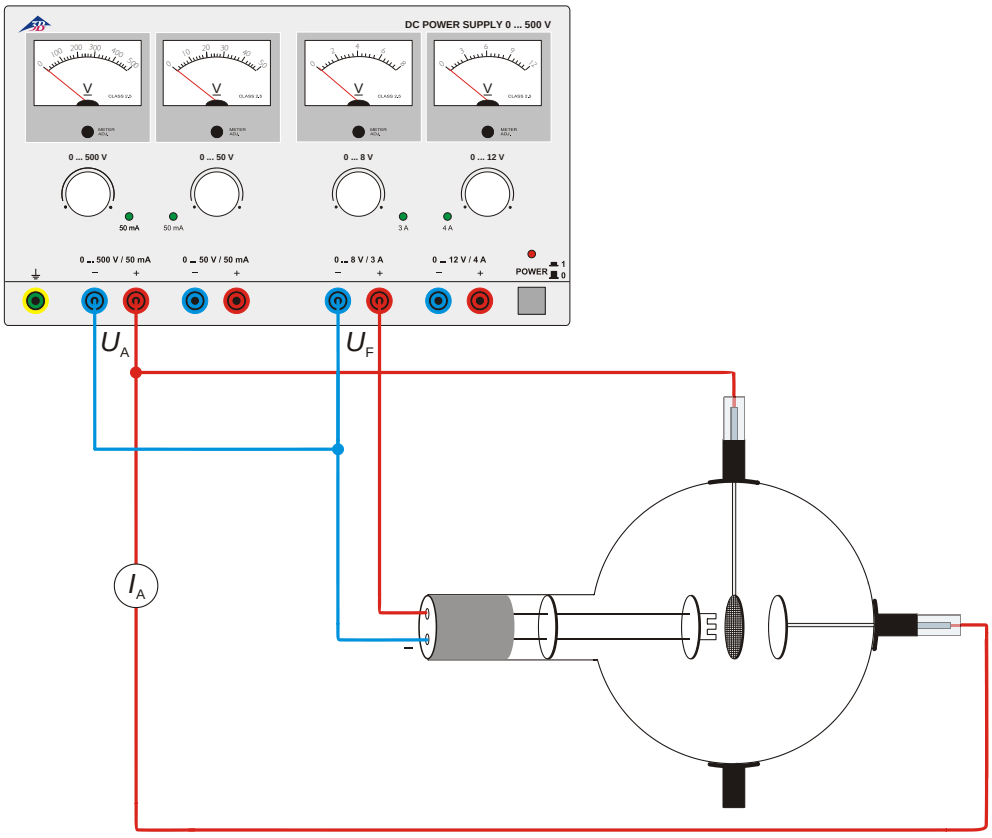


Fig. 2 Unselbständige Entladung

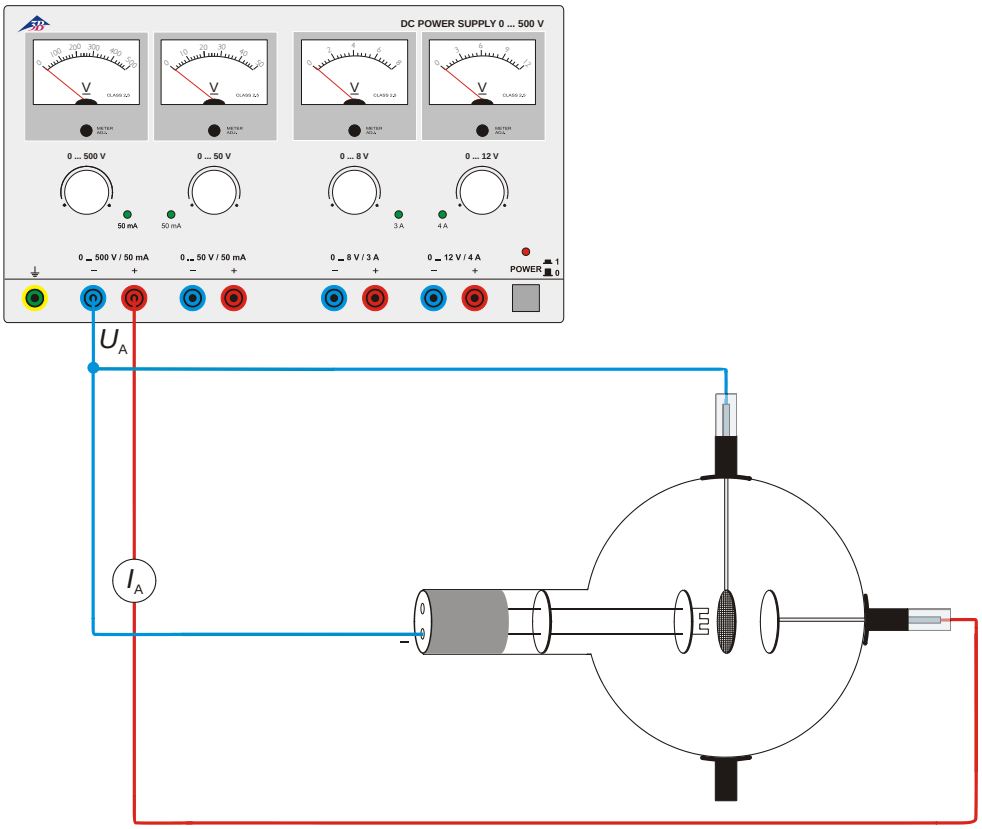


Fig. 3 Selbständige Entladung

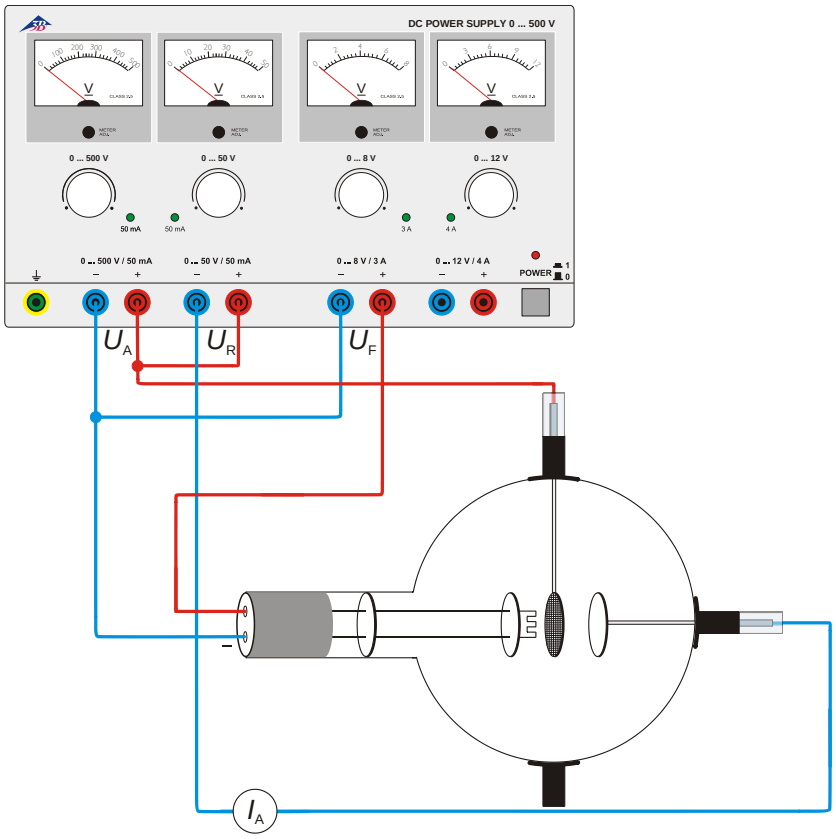


Fig. 4 Franck-Hertz-Anordnung

© Copyright 2018 3B Scientific GmbH